УДК 622.619

М.В.КУЧЕРЕНКО, А.А.КУЧЕРЕНКО
Шахтинский институт –
филиал Южно-Российского государственного технического университета
(Новочеркасского политехнического института)

ГИДРОФИЦИРОВАННЫЙ ПРОХОДЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КРЕПКИХ ПОРОД

Обоснован выбор горно-проходческого оборудования для проведения выработок по крепким породам с использованием гидрофицированного перегружателя с клиновыми транспортирующими элементами. На основе моделирования работы комплекса показана его высокая эффективность в сравнении с известными аналогами.

The article gives a justification of choosing mining tunneling equipment for roadway construction in hard rocks with application of hydraulic overloader with wedge transporting elements. High efficiency the equipment in comparison with the well-known analogues is shown basing on simulation of its operations.

Согласно статистическим данным более 40 % общего объема вскрывающих и подготавливающих выработок на шахтах угольной промышленности в мире проводятся буровзрывным способом.

Цель работы – произвести научно обоснованный выбор эффективного и надежного проходческого оборудования для проведения горизонтальной выработки по породам с коэффициентом крепости 14 по шкале Протодьяконова.

Проблема проведения выработок по крепким породам заключается в том, что традиционное оборудование, которое применяют на современных шахтах, недостаточно надежно и эффективно. Применяемые призабойные скребковые конвейеры работают надежно при крепости пород до 6 по шкале Протодьяконова. В работе рассматривается возможность применения комплекта гидрофицированного оборудования для механизации всех основных процессов проходческого цикла. С использованием гидрофицированного оборудования высокого качества значительно увеличиваются показатели надежности, что может привести к снижению затрат при проведении выработки.

Современное проходческое оборудование, выпускаемое ведущими зарубежными и отечественными производителями для проведения выработок по крепким породам, в основном гидрофицировано. Это гидравлические бурильные установки и погрузочные машины с боковой разгрузкой ковша. Главным препятствием для существенного повышения технико-экономических показателей проходки остается призабойное транспортное оборудование в связи с несоответствием высокой производительности гидравлических погрузочных машин с боковой разгрузкой ковша и возможностей призабойного транспорта.

В результате сравнительного анализа в качестве призабойного транспорта выбран клиновой перегружатель ПК-2 с гидроприводом поступательного действия (рис.1), разработанный на кафедре «Технологические машины и оборудование» Шахтинского института. С перегружателя горная масса грузится в вагонетки, объединенные в небольшие составы (рис.2). Комплект оборудования, включающий бурильную установку BTRL1, погрузочную машину DH-250T (производство фирмы Дайльманн-Ханиель) и клиновой перегружатель ПК-2, может обеспечить необходимые темпы проходки при высоких технико-экономических показателях.

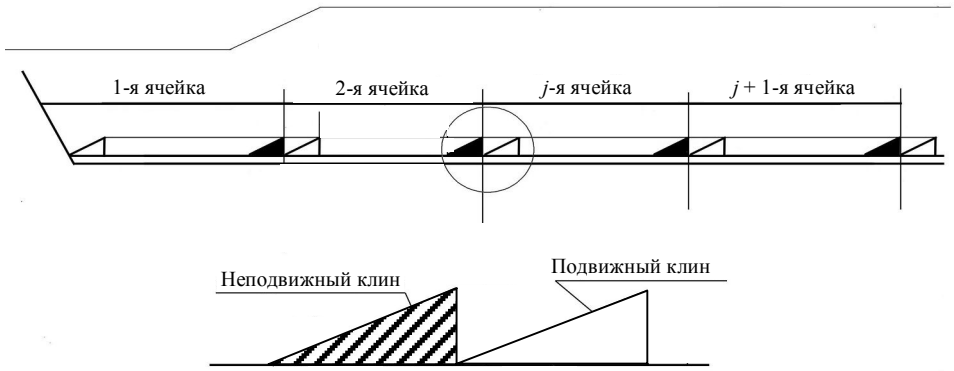


Рис.1. Схема перегружателя ПК-2 с клиновым тягово-транспортирующим органом

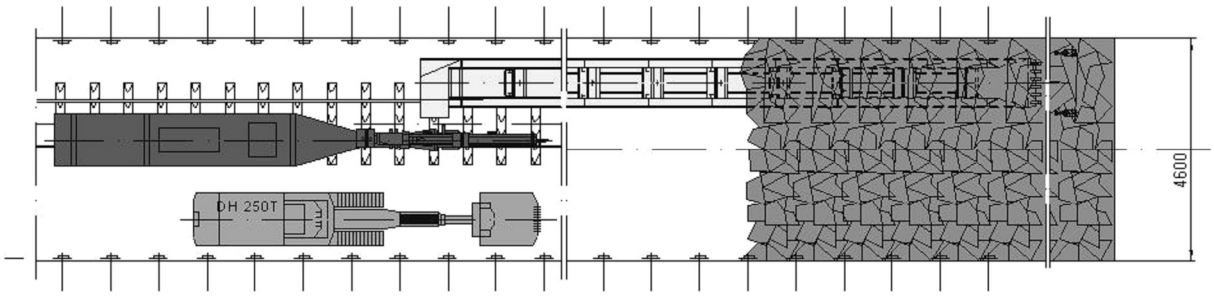


Рис.2. Комплект гидрофицированного проходческого оборудования

Повышение надежности ходовой части погрузочной машины обеспечивается за счет минимального передвижения машины. При погрузке в одиночные вагонетки процесс становится прерывистым, неотъемлемой частью его является обмен груженой вагонетки на порожнюю, что значительно снижает производительность и эффективность всего проходческого комплекса. Конвейерный транспорт при проходке допустимо использовать в соответствии с границами его применимости по крепости горной массы, указанной в технической документации. Нарушение этого требования ведет к значительному росту затрат из-за износа тяговых органов, заклиниваний цепи и т.п. Поэтому возникает необходимость использования специализированных проходческих перегружателей для крепких пород. Проходческие перегружатели выпускают с гибким тяговым органом (ленточным, скребковым, пластинчатым) и без гибкого тягового органа. Для перемещения крепких пород создаются перегружатели бесцепного типа, например, с клиновым тягово-транспортирующим органом.

Погрузочная машина с боковой разгрузкой ковша и телескопической поворотной стрелой, в частности DH-250T, будет эффективна в том случае, если она будет неподвижна при выгрузке заходки на величину выдвижения стрелы по всей ширине выработки. Для этого нужно, чтобы призабойная транспортная машина находилась в непосредственной близости от погрузочной машины и передвигалась вслед за ней.

Перегружатель ПК-2 (рис.1) состоит из желоба с подпорными элементами и тягово-транспортирующим органом. Возвратно-поступательное движение тягово-транспортирующего органа передается от силовых гидроцилиндров. Транспортирующие и подпорные элементы установлены поочередно и параллельно друг другу с постоянным шагом ус-

тановки; эти элементы имеют форму клина, обращенного заостренной частью в сторону, противоположную направлению транспортирования груза. При движении активного клина вперед заостренной частью он проходит сквозь транспортируемый материал; стопорные элементы обеспечивают минимальное перемещение порции груза вместе с активными клиньями. При движении клина в противоположную сторону с транспортируемым материалом взаимодействует сторона клина со значительно большим углом заострения, вследствие чего порция груза, находящаяся внутри данной ячейки, передается в соседнюю.

Преимущества клинового перегружателя заключаются в следующем:

- он выполнен самопередвигающимся от специальных гидроцилиндров;
- может использоваться при транспортировке пород с коэффициентом крепости до 20 по шкале Протодьяконова;
- вероятность заклинивания мала, что увеличивает надежность;
- перегружатель не имеет быстро изнашиваемых узлов – цепей, скребков, редукторных групп.

Важной особенностью перегружателей с клиновыми тягово-транспортирующими органами типа ПК является возможность использования их в режиме взрывонавалки. Такой перегружатель снабжается передней активной секцией (погрузочным модулем), которая подвигается непосредственно к забою и работает одновременно как погрузочный и транспортирующий орган.

Выполнены расчеты производительности технологического оборудования и трудоемкости операций проходческого цикла.*

Особенность расчетов состоит в том, что производится моделирование работы оборудования с учетом существенных для каждого из них ограничений, затем выбирается значение, удовлетворяющее всем ограничениям. Производительность бурильной установки рассчитывается с учетом ограничений по предельным параметрам установки, инструмента и мощности привода бурильной головки, производительность погрузочной машины – с учетом ограничений по емкости ковша, длительности цикла черпания, максимальному моменту механизма зачерпывания, напорному усилию.

Производительность клинового перегружателя рассчитана по специальной методике, учитывающей поцикловый характер формирования грузопотока и закономерности передачи груза от одной ячейки к другой.

Для объективной оценки эффективности горно-проходческих работ используется ряд технико-экономических показателей: производительность, удельная трудоемкость, стоимость 1 м проходки и др. Расчеты трудоемкости процессов проходческого цикла выполнены с учетом производительности технологических машин и трудоемкости вспомогательных операций.

Сравнивая показатели удельных пооперационных трудозатрат существующих и предлагаемого комплектов оборудования, можно сделать вывод, что предлагаемый комплект обеспечивает высокую производительность (до 5 $м^3$ на человеко-смену). Скорость проходки достигает 160 м в месяц с трудоемкостью не более 70 человеко-мин/$м^3$ и уровнем механизированных операций более 80 %.

Научный руководитель д-р техн. наук проф. *Г.Ш. Хазанович*

* *Хазанович Г.Ш.* Буровзрывные проходческие системы: Учеб. пособие / Г.Ш.Хазанович, В.В.Ленченко; ЮРГТУ. Новочеркасск, 2000. 504 с.